

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 6 2 3 2 8

(43) 公開日 平成8年 (1996) 6月21日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

H 0 1 F 17/00

D 4230 - 5 E

19/00

Z 4230 - 5 E

審査請求 未請求 請求項の数 1

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-299971

(22) 出願日 平成6年 (1994) 12月2日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 徳田 博道

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 小林 弘文

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

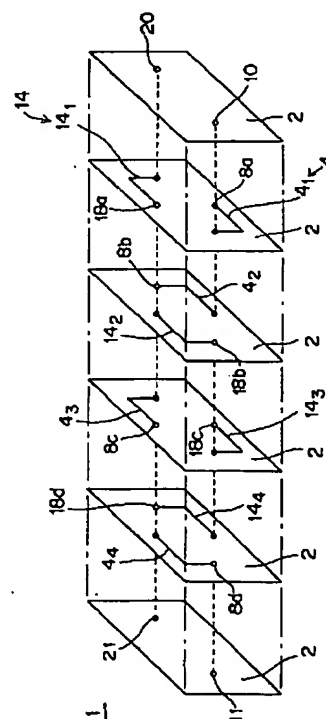
(74) 代理人 弁理士 森下 武一

(54) 【発明の名称】 積層型コイル部品

(57) 【要約】

【目的】 一対のコイルのインピーダンスが相等しく、漏れ磁束が発生しにくい積層型コイル部品を得る。

【構成】 積層型トランス 1 は、コイル導体 4<sub>1</sub> ~ 4<sub>4</sub>、1 4<sub>1</sub> ~ 1 4<sub>4</sub> をそれぞれ表面に設けた絶縁体シート 2 と、引き出し用ビアホール 1 0、2 0、1 1、2 1 を設けた保護用絶縁体シート 2 にて構成されている。コイル導体 4<sub>1</sub> ~ 4<sub>4</sub> 及び 1 4<sub>1</sub> ~ 1 4<sub>4</sub> は、積層された状態では 1 次側コイル 4 及び 2 次側コイル 1 4 を形成する。コイル 4 と 1 4 はその有効電流路が等しくなるように設計され、コイル導体 4<sub>1</sub> ~ 4<sub>4</sub>、1 4<sub>1</sub> ~ 1 4<sub>4</sub> 並びに外部電極は積層型トランス 1 の実装面に対して垂直になるように設計される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コイル導体と絶縁体を積み重ねて積層体とし、それぞれのコイル導体を電氣的に接続して形成した少なくとも一対のコイルが等しい有効電流路を有すると共に、前記コイル導体と前記絶縁体に対して垂直に配設されている前記積層体の実装面に対して垂直方向に設けられた外部電極に前記一対のコイルが電氣的に接続されていることを特徴とする積層型コイル部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、積層型コイル部品、特に、トランスやコモンモードチョークコイル等として使用される積層型コイル部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種の積層型コイル部品として、例えば図 10 に示すトランス 61 が知られている。このトランス 61 は、コイル導体 64<sub>1</sub>、74<sub>1</sub>、64<sub>2</sub>、74<sub>2</sub>、64<sub>3</sub>、74<sub>3</sub>、64<sub>4</sub>、74<sub>4</sub> をそれぞれ表面に設けた絶縁体シート 62、引出し導体 67、77、68、78 をそれぞれ表面に設けた絶縁体シート 62 及び保護層としての絶縁体シート 62 にて構成されている。

【0003】 コイル導体 64<sub>1</sub>～64<sub>4</sub> は、積層された状態では絶縁体シート 62 に設けたビアホール 80b、80c、80d を介して直列に電氣的に接続され、1 次側コイル 64 を形成する。この 1 次側コイル 64 は絶縁体シート 62 に設けたビアホール 80a、80e を介して引出し導体 67、68 に電氣的に接続する。一方、コイル導体 74<sub>1</sub>～74<sub>4</sub> は、積層された状態では絶縁体シート 62 に設けたビアホール 81b、81c、81d を介して直列に電氣的に接続され、2 次側コイル 74 を形成する。この 2 次側コイル 74 は絶縁体シート 62 に設けたビアホール 81a、81e を介して引出し導体 77、78 に電氣的に接続する。1 次側コイル 64 と 2 次側コイル 74 の導体長は等しく設定されている。

【0004】 これらの絶縁体シート 62 を積み重ねた後、一体的に焼成することにより、図 11 に示すトランス 61 が得られる。このトランス 61 の実装面 61a に対してコイル導体 64<sub>1</sub>～64<sub>4</sub>、74<sub>1</sub>～74<sub>4</sub> は平行である。トランス 61 の手前側及び奥側の側面部には外部電極 85a、86a、85b、86b が形成されている。引出し導体 67、68、77、78 はそれぞれ外部電極 85b、85a、86b、86a に電氣的に接続している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このトランス 61 において、図 12 に示すように、1 次側コイル 64 内を矢印方向に流れる電流は、引出し導体 67、68 内を流れる電流と同じ方向であるため、1 次側コイル 64 の有効電流路の長さはコイル導体 64<sub>1</sub>～64<sub>4</sub> を加えた長さとなる。ここに、有効電流路とは、インピーダンスに有効に

働くコイル導体を意味する。一方、図 13 に示すように、2 次側コイル 74 内を矢印方向に流れる電流の一部は引出し導体 77、78 内を流れる電流と方向が逆であるため、2 次側コイル 74 の有効電流路の長さはコイル導体 74<sub>1</sub>～74<sub>4</sub> を加えた長さから両者が逆方向に流れる部分を差し引いた長さとなる。従って、1 次側コイル 64 のインピーダンスと 2 次側コイル 74 のインピーダンスは異なり、漏れ磁束が発生し易かった。この結果、1 次側コイル 64 と 2 次側コイル 74 の結合係数が低くなり、良好な電気特性が得られないという問題があった。

【0006】 そこで、本発明の目的は、一対のコイルのインピーダンスが相等しく、漏れ磁束が発生しにくい積層型コイル部品を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 以上の目的を達成するため、本発明に係る積層型コイル部品は、コイル導体と絶縁体を積み重ねて積層体とし、それぞれのコイル導体を電氣的に接続して形成した少なくとも一対のコイルが等しい有効電流路を有すると共に、前記コイル導体と前記絶縁体に対して垂直に配設されている前記積層体の実装面に対して垂直方向に設けられた外部電極に前記一対のコイルが電氣的に接続されていることを特徴とする。ここに、有効電流路とは、インピーダンスに有効に働くコイル導体を意味する。

## 【0008】

【作用】 以上の構成において、コイル導体が積層体の実装面に対して垂直に配設され、このコイル導体にて構成された一対のコイルは等しい有効電流路を有した状態で、実装面に対して垂直方向に設けられた外部電極に電氣的に接続される。従って、一対のコイルはインピーダンスが相等しくなり、漏れ磁束の発生が抑えられる。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明に係る積層型コイル部品の実施例について添付図面を参照して説明する。なお、各実施例は、トランスの場合について説明するが、コモンモードチョークコイル等であってもよいことは言うまでもない。

【第 1 実施例、図 1～図 5】 図 1 に示すように、積層型トランス 1 は、コイル導体 4<sub>1</sub>、14<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、14<sub>2</sub>、4<sub>3</sub>、14<sub>3</sub>、4<sub>4</sub>、14<sub>4</sub> をそれぞれ表面に設けた絶縁体シート 2 及び引出し用ビアホール 10、20、11、21 を設けた保護用絶縁体シート 2 にて構成されている。各絶縁体シート 2 は、フェライト等の磁性体材料又はセラミックス等の誘電体材料等からなる。コイル導体 4<sub>1</sub>～4<sub>4</sub>、14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub> は導電性ペーストを印刷等の手段により絶縁体シート 2 の表面に塗布、乾燥して形成される。導電性ペーストとしては、Ag、Pd、Ni、Cu あるいはこれらの合金の金属粉末をバインダ及び溶剤にて混練したものをを用いる。

【0010】コイル導体 $4_1 \sim 4_4$ は、積層された状態では絶縁体シート2に設けたビアホール8a、8b、8cを介して直列に電氣的に接続され、1次側コイル4を形成する。この1次側コイル4は絶縁体シート2に設けたビアホール8dを介して、あるいは直接引出し用ビアホール10、11に電氣的に接続する。一方、コイル導体 $14_1 \sim 14_4$ は、積層された状態では絶縁体シート2に設けたビアホール18a、18b、18cを介して直列に電氣的に接続され、2次側コイル14を形成する。この2次側コイル14は絶縁体シート2に設けたビアホール18dを介して、あるいは直接引出し用ビアホール20、21に電氣的に接続する。コイル導体 $4_1 \sim 4_4$ の導体長は、それぞれコイル導体 $14_1 \sim 14_4$ の導体長と等しく設定されている。これらの絶縁体シート2を積層した後、一体的に焼成して積層体とする。

【0011】図2に示すように、この積層体の手前側及び奥側の側面部に引出し用ビアホール10、20、11、21が配設されており、それぞれ外部電極25a、26a、25b、26bに電氣的に接続されている。外部電極25a～26bの端部は積層体の表裏面に折り返されている。そして、トランス1の実装面1aに対して、絶縁体シート2とコイル導体 $4_1 \sim 4_4$ 、 $14_1 \sim 14_4$ が垂直に配設されている。

【0012】こうして得られたトランス1は、コイル導体 $4_1 \sim 4_4$ 、 $14_1 \sim 14_4$ が実装面1aに対して垂直に配設されているので、コイル4及び14はそのまま引出し用ビアホール10、11、20、21を介して有効電流路の長さが等しい状態で外部電極25a、25b、26a、26bに電氣的に接続される。すなわち、図3は図2の矢印A方向からの1次側コイル透視図であるが、この図3に示すように、1次側コイル4内を矢印方向に流れる電流に対して、逆方向に流れる電流がないため1次側コイル4の有効電流路の長さはコイル導体 $4_1 \sim 4_4$ を加えた長さとなる。同様に、図4は図2の矢印A方向からの2次側コイル透視図であるが、この図4に示すように、2次側コイル14内を矢印方向に流れる電流に対して、逆方向に流れる電流がないため2次側コイル14の有効電流路の長さはコイル導体 $14_1 \sim 14_4$ を加えた長さとなる。コイル導体 $4_1 \sim 4_4$ の導体長は、それぞれコイル導体 $14_1 \sim 14_4$ の導体長と等しいので、コイル4及び14の有効電流路の長さが等しくなる。従って、1次側コイル4のインピーダンスと2次側コイル14のインピーダンスは等しくなり、漏れ磁束が発生しにくくなる。この結果、1次側コイル4と2次側コイル14の結合係数が高くなり、伝送効率が良く、伝送波形を劣化させないトランスが得られる。図5はトランス1の電気等価回路図である。

【0013】[第2実施例、図6～図9] 図6に示すように、積層型トランス31は、コイル導体 $34_1$ 、 $44_1$ 、 $34_2$ 、 $44_2$ 、 $34_3$ 、 $44_3$ 、 $34_4$ 、 $44_4$ をそ

れぞれ表面に設けた絶縁体シート32、引出し導体35、45、36、46をそれぞれ表面に設けた絶縁体シート32及び保護層としての絶縁体シート32にて構成されている。

【0014】コイル導体 $34_1 \sim 34_4$ は、積層された状態では絶縁体シート32に設けたビアホール50b、50c、50dを介して直列に電氣的に接続され、1次側コイル34を形成する。この1次側コイル34は絶縁体シート32に設けたビアホール50a、50eを介して引出し導体35、36に電氣的に接続する。一方、コイル導体 $44_1 \sim 44_4$ は、積層された状態では絶縁体シート32に設けたビアホール51b、51c、51dを介して直列に電氣的に接続され、2次側コイル44を形成する。この2次側コイル44は絶縁体シートに設けたビアホール51a、51eを介して引出し導体45、46に電氣的に接続する。導体 $34_1 \sim 34_4$ 、35、36の導体長は、それぞれ導体 $44_1 \sim 44_4$ 、45、46の導体長と等しく設定されている。これらの絶縁体シート32を積層した後、一体的に焼成して積層体とする。

【0015】図7に示すように、この積層体の手前側及び奥側の側面部にそれぞれ外部電極55a、56a、55b、56bが形成され、それぞれの一方の端部は積層体の実装面31aに折り返されている。引出し導体35、36、45、46のそれぞれの端部は実装面31aに露出しており、外部電極55a、56a、55b、56bの折り返し部と電氣的に接続している。そして、この実装面31aに対して、絶縁体シート32とコイル導体 $34_1 \sim 34_4$ 、 $44_1 \sim 44_4$ 及び引出し導体35、36、45、46が垂直に配設されている。

【0016】こうして得られたトランス31は、コイル導体 $34_1 \sim 34_4$ 、 $44_1 \sim 44_4$ が実装面31aに対して垂直に配設されているので、コイル34、44はそのまま引出し導体35、36、45、46を介して有効電流路の長さが等しい状態で外部電極55a、55b、56a、56bに接続されている。すなわち、図8は図7の矢印A方向からの1次側コイル透視図であるが、この図8に示すように、1次側コイル34を矢印方向に流れる電流の一部は、引出し導体35内を流れる電流と方向が逆であるため、1次側コイル34の有効電流路の長さは1次側コイル34から両者が逆方向に流れる部分を差し引いた長さとなる。一方、図9は図7の矢印A方向からの2次側コイル透視図であるが、この図9に示すように、2次側コイル44を矢印方向に流れる電流の一部は、引出し導体46内を流れる電流と方向が逆であるため、2次側コイル44の有効電流路の長さは2次側コイル44から両者が逆方向に流れる部分を差し引いた長さとなる。従って、1次側コイル34の有効電流路と2次側コイル44の有効電流路は等しくなるので、1次側コイル4のインピーダンスと2次側コイル14のインピーダンスは等しくなり、漏れ磁束が発生しにくくなる。こ

の結果、1次側コイル34と2次側コイル44の結合係数が高くなり、伝送効率が良く、伝送波形を劣化させないトランス31が得られる。

【0017】【他の実施例】なお、本発明に係る積層型コイル部品は前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変形することができる。特に、コイルの巻回数や形状は任意であって、仕様にあわせて種々のものが選択される。また、外部電極の形状、例えば折り返しの有無、外部電極の長さ等も任意である。

【0018】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、コイル導体が積層体の実装面に対して垂直に配設され、このコイル導体にて構成された一対のコイルは等しい有効電流路を有した状態で、実装面に対して垂直方向に設けられた外部電極に電気的に接続されているので、一対のコイルはインピーダンスが相等しくなり、漏れ磁束の発生を抑えることができる。この結果、伝送効率が良く、ノイズ除去性に優れた、また伝送波形を劣化させない積層型コイル部品が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る積層型コイル部品の第1実施例を示す分解斜視図。

【図2】第1実施例の積層型コイル部品の外観を示す斜視図。

【図3】図2の矢印A方向からの1次側コイル透視図。

【図4】図2の矢印A方向からの2次側コイル透視図。

【図5】図2に示した積層型コイル部品の電気等価回路図。

【図6】本発明に係る積層型コイル部品の第2実施例を

示す分解斜視図。

【図7】第2実施例の積層型コイル部品の外観を示す斜視図。

【図8】図7の矢印A方向からの1次側コイル透視図。

【図9】図7の矢印A方向からの2次側コイル透視図。

【図10】従来例を示す分解斜視図。

【図11】従来例の外観を示す斜視図。

【図12】図11の矢印A方向からの1次側コイル透視図。

10 【図13】図11の矢印A方向からの2次側コイル透視図。

【符号の説明】

1…積層型トランス

1a…実装面

2…絶縁体シート

4…1次側コイル

4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, 4<sub>3</sub>, 4<sub>4</sub>…コイル導体

14…2次側コイル

14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub>, 14<sub>3</sub>, 14<sub>4</sub>…コイル導体

20 25a, 25b, 26a, 26b…外部電極

31…積層型トランス

31a…実装面

32…絶縁体シート

34…1次側コイル

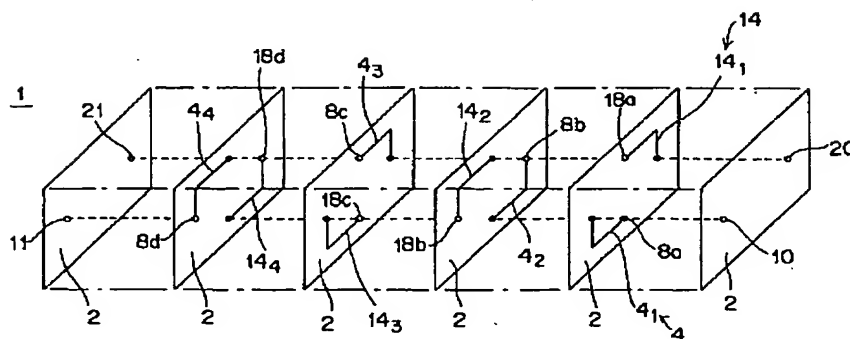
34<sub>1</sub>, 34<sub>2</sub>, 34<sub>3</sub>, 34<sub>4</sub>…コイル導体

44…2次側コイル

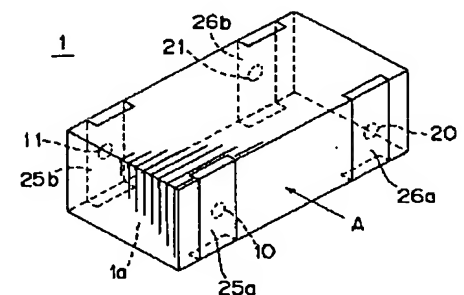
44<sub>1</sub>, 44<sub>2</sub>, 44<sub>3</sub>, 44<sub>4</sub>…コイル導体

55a, 55b, 56a, 56b…外部電極

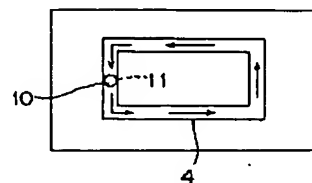
【図1】



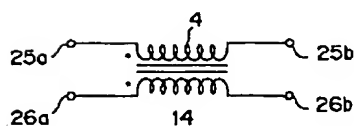
【図2】



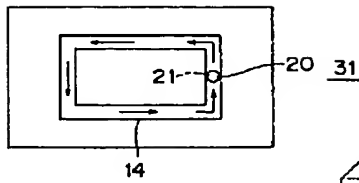
【図3】



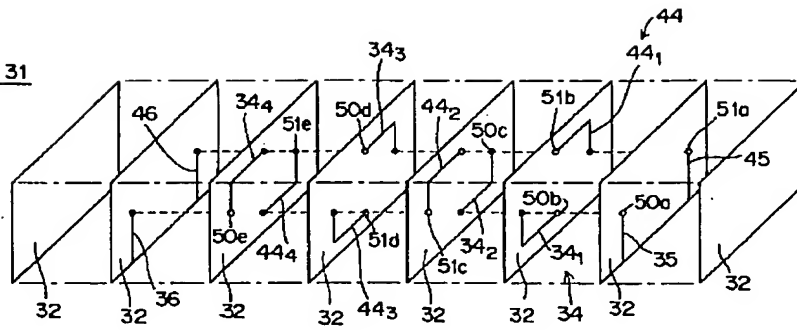
【図5】



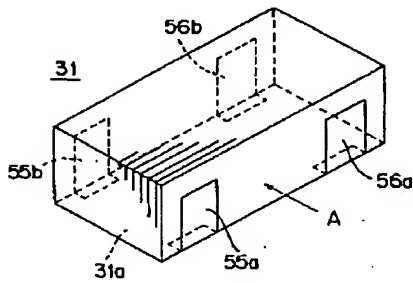
【図 4】



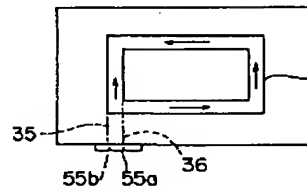
【図 6】



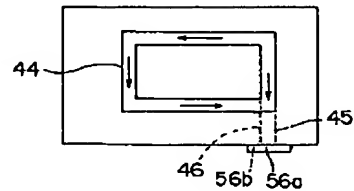
【図 7】



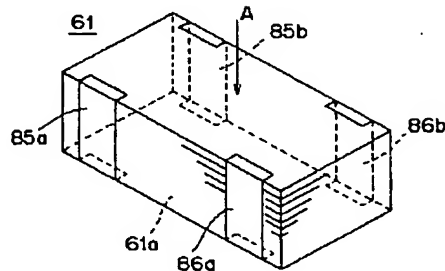
【図 8】



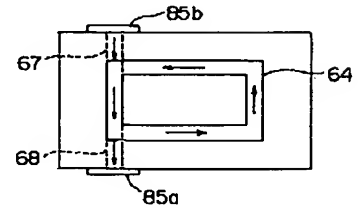
【図 9】



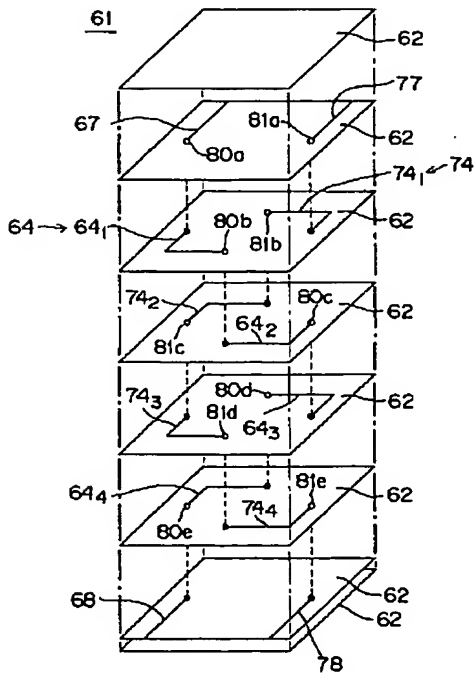
【図 11】



【図 12】



【図 10】



【図 13】

